

## Casos d'aplicació de la mesura de CEa en Cultius Arboris (I): Vigor



### Introducció

La conductivitat elèctrica aparent (CEa) del sòl és una mesura ràpida i es pot adquirir en multitud de punts dins d'una parcel·la amb una alta resolució espacial. A partir d'aquí, mitjançant interpolació, es poden generar mapes continus amb l'estimació del valor de la CEa a cada punt de la parcel·la. Això pot servir per conèixer com és el camp quant a la variabilitat de les propietats del sòl, obtenint amb això una informació complementària a la proporcionada pels mapes de vigor o els de rendiment. I és que aquests mapes (vigor i/o rendiment) no proporcionen per ells mateixos tota la informació necessària per al coneixement de les causes de la variabilitat dels cultius ni per conèixer les possibles actuacions de millora. En altres casos, els mapes de CEa poden posar de manifest una variabilitat induïda per accions antròpiques, que no són fàcilment detectables per altres mitjans.

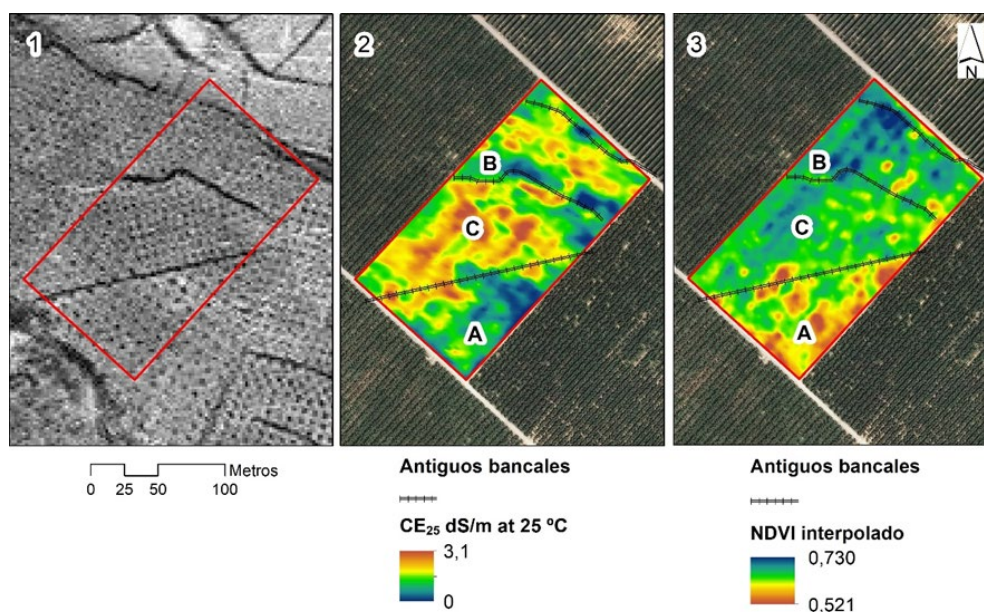
A continuació, s'exposen diversos casos d'aplicació en cultius arboris, en què els autors han treballat en diversos projectes de recerca i estudis duts a terme pel Grup de Recerca en AgràTICa i Agricultura de Precisió de la Universitat de Lleida / Agrotecnio-CERCA Center.

## Relació entre la CEa, les propietats dels sòls i el vigor del cultiu

El canvi de l'agricultura tradicional a una de més mecanitzada ha afectat també les plantacions fructícoles. Els efectes produïts sobre la variabilitat del sòl en aquestes plantacions i sobre la variabilitat induïda no han estat prou estudiats. Un exemple d'això és l'estudi realitzat per Uribeetxebarria et al. (2018a) en una plantació de nectarines localitzada al terme municipal d'Aitona (Lleida). En aquest cas, la transformació de terres realitzada a la dècada de 1980 va quedar palesa al mapa de la CEa obtingut mitjançant el sensor Veris 3100. La **Figura 1** il·lustra la situació anterior a la transformació i el posterior efecte sobre la variabilitat de la CEa.

Tal com mostra la **Figura 1.1**, antigament el cultiu tradicional eren arbres de secà (olivera o ametller) organitzats en feixes per adaptar-se millor a la morfologia del terreny. D'aquesta manera, s'evitava l'erosió i s'afavoria l'emmagatzematge d'aigua, molt important en condicions de secà. Amb la transformació realitzada per a la creació de plantacions intensives de fruiters, es van eliminar els bancals, amb conseqüències per a la continuïtat de les propietats dels sòls. Això queda clarament reflectit a les zones A i B de la **Figura 1.2**, on es mostra la discontinuïtat que va quedar a terra després dels moviments de terra per eliminar els bancals. En particular, a la zona B, la baixa CEa és conseqüència dels elements gruixuts de roques calcàries amb baixa CEa i nul·la fertilitat fisicoquímica que van fer aflorar els moviments de terres. Els valors de CEa a la zona A es corresponen amb una profunditat més baixa del sòl, cosa que explica el menor desenvolupament dels arbres (**Figura 1.3**). La zona C presenta valors més grans de CEa, que indiquen presència de salinitat. Tot i això, el vigor dels fruiters tant a la zona C com a la B és millor, contrastant amb les propietats del sòl inferides a partir de la CEa.





**Figura 1.** Comparació de la situació anterior a una transformació de terres i cultius a una zona del municipi d'Aitona (Lleida). 1) Ortofotografia de la zona d'estudi a finals de la dècada de 1940 (Vol America Sèrie A 1946-47) que mostra la situació anterior a la transformació de terres on s'aprecia el cultiu d'ametllers i oliveres en secà. 2) Mapa de la CEa (transformada a valors de CE en unitats de dS/m a 25°C) on s'aprecia la disposició de les antigues feixes que van ser eliminades per a la creació de noves parcel·les més fàcilment mecanitzables. 3) Mapa de l'NDVI interpolat a partir de l'NDVI mitjana de cada arbre de la plantació de nectarines obtingut d'una imatge multiespectral de 0,25 m/píxel adquirida des d'avioneta. Font: adaptat d'Uribeetxebarria et al. (2018a), projecte AgVANCE (AGL2013-48297-C2-2-R).

En el cas d'aquest exemple els resultats van suggerir diverses estratègies de maneig variable de la plantació. Una estratègia estaria basada a establir zones de maneig en base a classes de CEa que servien, principalment, per incrementar les dosis de reg als punts amb CEa més elevada i així afavorir el rentat de sals i ampliar els bulbs lliures de sals. Actualment, aquesta recomanació no seria fàcil d'implementar, ja que el sistema de reg consta d'un sol sector, ja que va ser dissenyat per fer regs uniformes sense tenir en compte la variabilitat espacial del sòl. Això no obstant, podria ser possible actuar augmentant el nombre d'emissors per arbre en aquelles zones d'alta CEa. Una segona estratègia seria delinear zones de maneig segons classes de NDVI, que servien de referència per regular el vigor dels arbres i el seu rendiment a través de diferents accions de maneig com poden ser la poda, l'aplicació de reguladors del creixement o l'aclarida de fruits.



REPOSITORI DIGITAL  
AGRICULTURA DE PRECISSIÓ



## Crèdits

La informació aquí descrita està publicada a: Martínez-Casasnovas, J.A., Arnó, J., Escolà, A., 2022. Sensores de conductividad eléctrica aparente para el análisis de la variabilidad del suelo en Agricultura de Precisión. En: A. Namesny, C. Conesa, L. Martín, P. Papasseit (Eds.), Tecnología Hortícola Mediterránea. Evolución y futuro: viveros, frutales, hortalizas y ornamentales. Biblioteca de Horticultura, SPE3 S.L., Valencia, España. 1077 pp. ISBN: 978-84-16909-46-9. [https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/tecnologia\\_horticola\\_mediterranea](https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/tecnologia_horticola_mediterranea), pag 775-796.

## + Referències

- Fridgen, J.J., Kitchen, N.R., Sudduth, K.A., Drummond, S.T., Wiebold, W.J., Fraisse, C.W. (2004). Management Zone Analyst (MZA). Agronomy Journal, 96: 100-108.
- Monteiro Santos, F.A., Triantafyllis, J., Taylor, R., Holladay, S., Bruzgulis, K.E. (2010). Inversion of conductivity profiles from EM using full solution and a 1-D laterally constrained algorithm. Journal of Engineering and Environmental Geophysics, 15: 163-174.
- Uribeetxebarria, A., Daniele, E., Escolà, A., Arnó, J., Martínez-Casasnovas, J.A. (2018a). Spatial variability in orchards after land transformation: Consequences for precision agriculture practices. Science of the Total Environment, 635: 343-352.
- Uribeetxebarria, A., Arnó, J., Escolà, A., Martínez-Casasnovas, J.A. (2018b). Apparent electrical conductivity and multivariate analysis of soil properties to assess soil constraints in orchards affected by previous parcelling. Geoderma, 319:185-193.

L'autoria d'aquest document és del **Grup de Recerca en AgròTICa i Agricultura de Precisió** i ha estat elaborat per José Antonio Martínez Casasnovas amb la coordinació d'Àlex Escolà i el suport de Carla Román.



Aquesta obra està sota una llicència de Creative Commons Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2022



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola  
de Desenvolupament Rural:  
Europa inverteix en les zones rurals